7.

MITTHEILUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN ZÜRICH.

No 41. - 1850.

Prof. A. Kölliker, — anatomisch-physiologische Bemerkungen.

(Vorgelegt den 12. Oktober 1849.)

---

1. *Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Haut.*

a) Haare.

Die Haare entstehen in soliden ganz geschlossenen Fortsätzen der Schleimschicht der Oberhaut. Im 4. und 5. Monat, früher oder später, je nach den verschiedenen Localitäten, wachsen aus der untern Fläche der Oberhaut kleine, ganz aus Zellen gebildete Fortsätze in die in der Bildung begriffene Lederhaut hinein. Anfänglich warzenförmig von Gestalt nehmen dieselben mit dem Längerwerden eine Flaschen- oder Schlauchform an und stellen sich auch an den meisten Orten und zwar nach bestimmten Gesetzen schief. Wenn sie eine gewisse Länge, ungefähr $1/10'''$, erreicht haben, so beginnt in ihnen die Bildung des Haares. Die kleinen runden Zellen, die dieselben bilden, und vollkommen mit denen der Schleimhaut der Epidermis übereinstimmen, sondern sich erst in zwei Theile dadurch, dass ihre innern Zellen sich verlängern, während die äussern sich gleich bleiben. So entsteht in dem ur-

sprünglich ganz gleichförmigen Fortsatze der Oberhaut ein centraler etwas hellerer Körper von spitz kegelförmiger Gestalt, der schliesslich, indem er nochmals in zwei Theile zerfällt, in ein kleines Haar und seine innere, glashelle Wurzelscheide sich umwandelt, während zugleich die äussern ursprünglich runden Zellen nun als äussere Wurzelscheide sich kund geben.

So entsteht durch Umwandlung von Zellen, die aus der Oberhaut hervorgewuchert sind, das junge Wollhaar mit seinen Scheiden, und zwar ersteres mit allen seinen Theilen, Wurzel, Schaft und Spitze auf einmal, und liegt anfänglich in einem ganz geschlossenen, mit der äussern Leibesoberfläche nicht communicirenden Raume. Das Durchbrechen der Haare ist eine secundäre Erscheinung, die wohl zumeist durch mechanische Verhältnisse zu Wege kommt, indem die Haare und die eine Strecke weit mit ihnen sich verlängernden innern Scheiden durch ihr Wachsthum die ihnen entgegenstehenden Oberhautzellen auseinander schieben und durchbrechen. Wo die Haare nicht gerade herauswachsen, liegen ihre Spitzen oft schief zwischen den Oberhautlamellen und werden in ihrem Freiwerden wahrscheinlich auch durch eine theilweise Abschuppung der Oberhaut unterstützt.

Aus dem Gesagten ergibt sich, wie irrig die frühere auch jetzt noch von Einigen vertheidigte Ansicht von einer Bildung der Haare in Einstülpungen der Haut ist.

Die einmal gebildeten Haare bleiben nicht zeitlebens bestehen, vielmehr kommen auch beim Menschen ganz sicher Ein, vielleicht mehrere Haarwechsel vor, wie bei andern Geschöpfen. An den Augenwimpern eines einjährigen Kindes habe ich constatirt, wie derselbe vor sich geht. Die neuen Haare bilden sich in den Haarbälgen der alten Haare neben denselben.

Wenn ein neues Haar entstehen will, so sieht man, dass die Zellen am Grunde des Haarbalges (der sogenannte Keim [Pulpa] des Haares, nicht zu verwechseln mit der Papilla pili) zu wuchern beginnen. Hierdurch wird das alte Haar in die Höhe getrieben, von dem Boden, aus dem es bis jetzt seine Nahrung gezogen hat (der Papilla pili), entfernt, und so zum Absterben gebracht, was sich sehr leicht dadurch zu erkennen gibt, dass dasselbe eine zackige, ganz verhornte, gegen den wuchernden Haarkeim scharf abgegrenzte Zwiebel erhält und seine innere Wurzelscheide verliert. Allmälig wächst nun der frühere Haarkeim in dem alten Balge zu einer Länge von $1/10$ bis $1/12'''$ an, während das alte Haar um dieselbe Länge von dem Grunde des Haarbalges sich entfernt und in einer Ausbuchtung des obern Drittheiles des Haarbalges seine Lage hat, und dann beginnt auch das neue Haar sich zu bilden und zwar merkwürdiger Weise ganz so wie die ersten Haare der Embryonen. Der wuchernde Haarkeim nämlich, der mit der äussern Wurzelscheide des alten Haares continuirlich zusammenhängt, und wie diese als Schleimschicht des Haarbalges, so als Schleimschicht des Haares betrachtet werden kann, vorausgesetzt, dass man das Haar analog der Hornschicht der Oberhaut erklärt, — der Haarkeim sage ich, besteht anfänglich durch und durch aus kleinen runden Zellen wie die äussere Wurzelscheide. In der Folge der Entwicklung werden die centralen unter denselben länger und bilden einen kegelförmigen Körper, welcher endlich, durch nochmalige Sonderung seiner Elemente, in ein kleines Haar und seine innere Scheide zerfällt, während die rund gebliebenen äusseren Zellen nun als äussere Scheide erscheinen. So bildet sich in dem alten Balge neben und unter dem alten Haar, auf dessen Papilla in einem ganz geschlossenen Raume das neue Här-

chen, das, wenn es zu wachsen beginnt, bald neben dem alten Haare durchbricht, so dass dann zwei Haare in Einem Balge stecken, und endlich durch das Ausfallen des letztern alleiniger Besitzer seiner Hülle wird. Demnach entsteht auch beim Haarwechsel das junge Haar mit allen seinen Theilen auf einmal, liegt anfänglich in einem ganz geschlossenen Raume, und entsteht aus Zellen, die von einem, der Schleimschicht der Oberhaut analogen Gebilde aus sich entwickelt haben.

b) Schweissdrüsen.

Die Schweissdrüsen entstehen im 5. Monat des Fötallebens und sind in ihrer primitiven Gestalt den Anlagen der Haarbälge und Haare sehr ähnlich, nämlich kleine, durch und durch solide Fortsätze des Rete Malpighii der Oberhaut, aus kleinen, runden Zellen zusammengesetzt wie dieses und warzenförmig von Gestalt. Nach und nach wachsen die Drüsenanlagen, werden flaschenförmig und am Ende leicht gekrümmt, und senken sich so immer tiefer in die Lederhaut hinein; doch sind sie noch lange ganz solide ohne Spur von Lumen und Ausführungsgang. Im 6. Monat beginnt ihr Ende sich leicht zu krümmen, und zugleich zeigt sich die erste Andeutung einer Höhlung, indem das Innere der Anlage sich nach und nach verflüssigt. Im 7. Monat sind die noch länger gewordenen und mit ihren Enden hackenförmig gekrümmten Drüsenanlagen alle hohl, und nun erst erblickt man auch die Fortsetzung dieser Höhlung durch die Oberhaut in Gestalt kurzer, nicht gewundener Kanälchen mit äusserer Oeffnung. Jetzt ist die Schweissdrüse mit allen ihren Theilen da, und es braucht nur das Drüsenende durch fortgesetztes Wachsthum sich knäuelförmig aufzurollen und der Gang in der Oberhaut durch

igenthümliches Wachsthum der ihn begrenzenden Zellen ich spiralig zu winden und es sind Drüsen da, die von enen der Erwachsenen nicht mehr wesentlich sich unterscheiden, wie es schon bei Neugebornen der Fall ist, usgenommen dass dieselben hier ungemein dicht, viel lichter stehen als später.

Mithin sind die Schweissdrüsen erst solide Fortsätze ler Schleimschicht der Oberhaut, die in zweiter Linie inen Kanal in sich erzeugen und in dritter erst durch die Oberhaut hindurch mit der Aussenwelt sich in Verbindung setzen.

c) Talgdrüsen.

Ich habe nur die Entwicklung der Talgdrüsen, die mit Haarbälgen in Verbindung stehen, verfolgt, die freilich die überwiegende Mehrzahl bilden, und gefunden, dass das Schema derselben gerade so ist, wie bei den Schweissdrüsen. Dieselben sind anfänglich (im 5. und 6. Monate) knospenartige Auswüchse der äussern Wurzelscheide d. i. der Schleimschicht der Oberhaut der Haarbälge, ganz aus denselben rundlichen Zellen wie diese gebildet und vollkommen solide. Im 6. Monate werden diese Auswüchse länger, birn- und flaschenförmig, und neigen sich nach dem Grunde der Haarbälge hin. Zugleich scheiden sich ihre Zellen, die bisher alle einander gleich waren, in zwei Gruppen, dadurch dass die innern grösser werden und Fetttröpfchen in sich erzeugen, während die äussern unverändert bleiben, welche Veränderung in dem dickern Ende der Drüsenanlage beginnt, nach und nach aber auch auf den Hals derselben und den Theil der äussern Wurzelscheide der Haarbälge, an welchem derselbe ansitzt, fortschreitet. Schon jetzt erkennt man deutlich, dass die innern Zellen den ersten Hauttalg, die äussern das spätere

Drüsenepitelium darstellen und ganz evident wird dieses, wenn nun im Grunde der Drüsenanlagen eine Zellenproduction nach innen stattfindet, durch welche die innern fetthaltigen Zellen nach dem Haarbalge zugeschoben und nach und nach in denselben eingetrieben, respective secernirt werden. Dann ist die Talgdrüse fertig, freilich in einfacherer Form als später, nämlich als einfacher Schlauch, zu dem dann in der Folge noch andere Schläuche in grösserer oder geringerer Zahl sich gesellen, welche alle in gleicher Weise wie der erste, jedoch aus Wucherungen seines Epitelium und nicht mehr aus solchen der äussern Wurzelscheide der Haarbälge selbst entstehen.

Somit sind auch die Talgdrüsen anfänglich solide Zellenmassen, Wucherungen eines epidermoidalen Gebildes; ihre Höhle entsteht später, und noch später der Ausführungsgang mit seiner Ausmündung dadurch, dass die innern Zellen zum Secrete sich gestalten und durch beginnende Bildung von neuen ähnlichen Zellen nach aussen gefördert werden.

Deutlicher als bei den Schweissdrüsen und namentlich den Talgdrüsen kann man die Bildung von Drüsen und ihrem Secrete nicht sehen, und es geht aus meinen Beobachtungen mit Evidenz hervor, dass an eine Entstehung der Hautdrüsen durch Einstülpung nicht zu denken ist. Aber nicht blos für diese Drüsen, sondern auch für alle andern muss meiner Überzeugung nach die Einstülpungs- oder Ausstülpungstheorie verlassen werden. Bei den Ohrenschmalzdrüsen und der Milchdrüse habe ich bestimmt beobachtet, dass sie wie die beschriebenen Drüsen zuerst ganz solide Wucherungen des Rete Malpighii der Oberhaut sind, was für erstere Drüsen zwar nicht auffallen wird, wohl aber für die Milchdrüsen, die später so complicirte Organe sind. Und doch ist dem so,

denn die Milchdrüsen zeigen sich bei weiblichen Embryonen aus dem 7. Monate als ganz solide kleine einfache warzenförmige Fortsätze der Oberhaut, welche sich erst secundär aushöhlen und durch Sprossenbildung verästeln. In Betreff der andern Drüsen ist es für viele schon längst nachgewiesen, dass sie nicht aus dem Darm sich ausstülpen, sondern an Ort und Stelle entstehen, so für die Primordialnieren und bleibenden Nieren, für die Eierstöcke und Hoden, und was die noch übrigen anbelangt, so ist wenigstens nach dem, was ich bei Säugethieren sah, und was auch meine Beobachtungen über die Bildung der Leber der Cephalopoden bestätigen, nirgends an eine Entstehung derselben durch Ausstülpung der Darmschleimhaut oder anderer Schleimhäute zu denken. Von allen einfachen Darmdrüsen, nämlich (Magensaft-, Brunner'sche-, Lieberkühn'sche-, Dickdarmdrüsen), von den Schleimdrüsen aller Orten, den Uterindrüsen, den Tonsillen, den Speicheldrüsen, der Thränendrüse, glaube ich mit Bestimmtheit sagen zu dürfen, dass sie anfänglich solide Wucherungen des Darm-, Uterus-, Trachea-, Nasenhöhlen-, Conjunctiva-Epiteliums sind. Für das Pancreas und die Leber gilt vielleicht dasselbe, oder dann entstehen diese Organe, namentlich das letztere, wie es Rathke von der Lunge annimmt, dicht ausserhalb des Darmes aus einem der Darmschleimhaut fremden Blasteme, und setzen sich erst nachträglich, wie auch die Ausführungsgänge der Nieren, Hoden u. s. w. mit den Organen, in die sie münden, mit dem Darme in Verbindung, wobei vielleicht das spätere Ende des Drüsenausführungsganges, anfänglich ebenfalls nichts als eine solide Wucherung des Darmepitels unter Theilnahme der übrigen Darmhäute ist.

Ich will nämlich nicht behaupten, dass bei der Bildung der Hautdrüsen die Lederhaut keinen Antheil nimmt, denn man findet in der That die ersten Anlagen der Schweissdrüsen von einem zarten Häutchen umgeben, das zu einem Theile der spätern Faserhüllen der Drüsen wird. — Eine Entwickelung der Drüsenschläuche aus Zellen, an welche ich vor Zeiten selbst geglaubt habe, findet nach dem, was mich meine neuern Beobachtungen lehren, bestimmt bei keiner Drüse, auch nicht bei ihren allerletzten Enden Statt, vielmehr sind dieselben alle anfänglich solide, aus vielen Zellen zusammengesetzte Gebilde, ähnlich den Schweiss- und Talgdrüsen-Anlagen, die erst secundär sich aushöhlen, dadurch, dass ihre innern Zellen sich auflösen oder unter Bildung eines besonderen Inhaltes nach aussen entleert werden, während ihre äusseren Zellen zu einem Epitelium sich gestalten. In einigen Drüsen scheinen selbst alle Zellen der Anlagen mit der Zeit in Secret sich umzuwandeln, wie in den Hoden.

2. *Kerne in den Fettzellen der Erwachsenen.*

Alle Fettzellen der Erwachsenen haben Kerne; wenigstens muss ich diess daraus entnehmen, dass, so oft in Folge von Abmagerung oder Hautwassersucht das Fett aus denselben schwindet, ohne Ausnahme Kerne in ihnen zum Vorschein kommen. Ich habe noch keine Leiche eines in Folge langer Krankheit Abgemagerten, wie sie auf anatomischen Theatern so häufig vorkommen, oder eines an Anasarca Leidenden, untersucht, ohne sehr viele Fettzellen zu finden, die neben einem mehr oder weniger verkleinerten, oft intensiv gelben Fettropfen, viel helles Serum führten; ja viele Zellen enthielten selbst nur Serum, höchstens mit einigen kleinen Fettpartikelchen. Alle

diese Zellen, die in höheren Graden der erwähnten Zustände selbst ausschliesslich ohne Beimengung gewöhnlicher Fettzellen sich fanden, besassen einen länglich-runden wandständigen Kern, von 0,003—0,004''' Grösse, sie selbst waren meist verkleinert, oft mit verdickten Wandungen. — Obschon es mir nun noch nicht gelungen ist, an den gewöhnlichen Fettzellen der Erwachsenen den Kern mit voller Bestimmtheit zu sehen, so zweifle ich doch in Anbetracht seines constanten Vorkommens in den erwähnten Fällen keinen Augenblick an seiner Existenz, da gewiss nicht anzunehmen ist, dass, während das Fett der Zellen mit den übrigen plastischen Substanzen des Körpers schwindet, stickstoffhaltige Kerne sich neu erzeugen.

3. *Endigung der Nerven in der Haut.*

Die Erforschung der Endigung der Nerven in der Haut ist eine ungemein schwierige Sache. Ich habe mich jedoch mit Sicherheit davon überzeugt, dass beim Menschen jede Papille eine Nervenschlinge einer feinen dunkelrandigen Primitivfaser von 0,001—0,002''' Durchmesser enthält. Dagegen kann ich nicht angeben, wie diese Schlingen zu den Netzen von Nervenstämmchen in den tiefern Schichten der Haut sich verhalten. Bei der Maus habe ich neulich die sehr auffallende Entdeckung gemacht, dass in der Haut des Bauches ganz ähnliche verästelte, blasse Nervenfasern existiren, wie die von mir aus dem Schwanze der Froschlarven abgebildeten (Annal. des Sc. nat. 1846). Dieselben bilden in den äussersten Theilen der Cutis mit äusserst feinen Fasern (die feinsten von dem Durchmesser der Bindegewebefibrillen) enge, polygonale Netze um die Haarbälge herum, etwas tiefer mit stärkeren Stämmchen von 0,001 – 0,002''' weitmaschigem Netze, und hängen in der tiefsten Lage der Cutis mit

Netzen wirklicher gewöhnlicher Nervenstämmchen zusammen, gerade wie auch bei Froschlarven die blassen Fasern mit solchen, die dunkelrandige Nerven enthalten, sich verbinden. Ob die dunkelrandigen Fasern der Maus frei oder mit Schlingen enden, ob sie sich theilen oder nicht, darüber müssen künftige Untersuchungen Aufschluss geben. — Die Maus, an der diese Beobachtung gemacht wurde, war ausgewachsen, aber jung; die obere Epiphyse der Femur zeigte sich mit der Diaphyse verbunden, die untere noch nicht.

4. *Tysonsche Drüsen des Mannes.*

In Betreff dieser noch immer zweifelhaften, oder in ihrer Natur nicht genau erkannten Drüsen kann ich angeben, dass an der Glans und der innern Lamelle des Praeputium ganz bestimmt Drüsen vorkommen, allein dieselben sind sehr inconstant und finden sich bald nur in höchst geringer Anzahl (2—10), bald in grosser Menge, selbst zu Hunderten. Dieselben sind, und diess ist über allen Zweifel erhaben, gewöhnliche Talgdrüsen, die von denen anderer Gegenden nur dadurch sich unterscheiden, dass sie nicht mit Haarbälgen in Verbindung stehen, sondern frei in der Haut sich öffnen. Man unterscheidet sie meist schon mit freiem Auge als kleine weissliche, nicht über die Haut hervorragende Puncte, und an mit Natron oder Essigsäure behandelten Hautlamellen lassen sich auch microscopisch ihre Eigenthümlichkeiten sehr leicht studiren. Es ergibt sich, dass dieselben theils einfach schlauchförmig, theils einfach traubenförmig sind. Die erstern besitzen einen rundlichen oder birnförmigen Schlauch von 0,048 - 0,12''' und einen geraden Ausführungsgang von $^1/_{10}$''' Länge und $^1/_{25}$ — $^1/_{33}$''' Breite, die letzteren haben 2, 3, höch-

stens 5 Endbläschen, und messen 0,08—0,18''' im Ganzen, auch die Oeffnungen der beiderlei Drüsen von 0,02—0,06''' sind nicht schwer zu sehen. Bezüglich auf den Sitz dieser Drüsen, bemerke ich, dass dieselben 10—50 an der Zahl an der innern Lamelle des Praeputium, besonders in der Gegend des Frenulum und ihres vorderen Randes nie vermisst werden, während sie an der Glans selbst und ihrem Halse bald vollkommen mangeln, bald und dann meist in grösserer Zahl bis auf 100, namentlich an ihrer vorderen Fläche, vorkommen.

Dass diese Talgdrüschen, die den gewöhnlichen Inhalt besitzen, an der Bildung des Smegma sich betheiligen, ist klar, aber eben so sicher, dass das genannte Secret bei weitem dem grössten Theile nach durch Abschuppung der Epidermis des Praeputium sich bildet. Diess zeigt die microscopische Untersuchung, ferner der Umstand, dass das Smegma auch bei spärlicher Zahl der Drüsen reichlich da ist, endlich, dass dasselbe beim weiblichen Geschlechte an der analogen Stelle vorkommt, obschon hier keine Spur von Talgdrüsen sich zeigt.

5. *Contractionen der Milz, der Lederhaut, der Areola mammae und der Schwimmblase, erregt durch Galvanismus.*

Die frühere Lehre von einem contractilen Bindegewebe ist, wie ich glaube, durch meine microscopischen Untersuchungen, welche in allen Organen, in denen man früher ein solches angenommen hatte, namentlich in der Iris, der Lederhaut, den Venen, Lymphgefässen, Arterien, glatte Muskelfasern nachwiesen, in ihren Grundpfeilern erschüttert worden; allein noch fehlte der letzte Beweis, der, dass die gefundenen Muskeln der genannten Organe wie im Bau, so auch in der Function mit den evidenten Muskelhäuten des Darmes und der Drüsen

übereinstimmen und namentlich auch durch Galvanismus erregbar sind; dasselbe galt auch für die Theile, in denen, wie z. B. in der Milz, obschon von ihrer Contractilität noch nichts bekannt war, glatte Muskeln aufgefunden worden waren. In Berücksichtigung dieser Lücke in unseren Erfahrungen ging mein ferneres Bestreben dahin, auch die Verrichtungen der erwähnten Organe zu prüfen, welches denn auch bisher von einem ganz günstigen Erfolge gekrönt war. Schon vor einiger Zeit habe ich gezeigt, dass Arterien und Venen der menschlichen Placenta, durch den Rotationsapparat erregt, sich zusammenziehen, welche Versuche von H. Dr. Wild (Beiträge zur Physiologie der Placenta. Würzburg, 1849) mit demselben Resultate wiederholt wurden; dann habe ich neulich dasselbe auch an den Blutgefässen des amputirten Fusses eines Jünglings und auch an den Lymphgefässen gesehen, so, dass wenigstens für die Gefässe des Menschen die Richtigkeit meiner auf die Microscopie basirten Schlüsse sich bestätigt. Noch blieben aber ziemlich viele andere Theile, an denen eine solche galvanische Erregung zu versuchen war, in Betreff welcher im Folgenden einiges bemerkt werden soll.

a) Die Milz war schon früher, beim Hund, der Katze und dem Kaninchen von mir galvanisirt worden, jedoch ohne Erfolg, nnd ebenso erging es auch Prof. Ecker, wie er mir mündlich mittheilte. Diese Versuche hat Prof. R. Wagner neulich aufgenommen, und wie er (Göttingen, gel. Anz., Aug. 1849) bekannt macht, mit Glück, indem es ihm gelang, beim Hunde und bei der Katze, nicht aber beim Kaninchen, deutliche Contractionen zu erregen, wobei sich jedoch zeigte, dass dieselben durchaus nicht in allen Fällen eintreten. Hierdurch neu aufgemuntert, nahm auch ich die Milz wieder vor,

und hatte denn auch in der That die Befriedigung, bei dem ersten untersuchten Hunde die eclatantesten Contractionen zu sehen. Ich schnitt hier unmittelbar nach dem Tode des Thieres die Milz heraus und legte sie auf eine Glastafel, dann reitzte ich unter Beihülfe meines jüngeren Freundes, J. N. Czermak aus Prag, ihre Oberfläche mit 2 Nadeln, jedoch ohne Erfolg. Nun befeuchtete ich, da ich mir das Misslingen nicht erklären konnte, die zu erregende Stelle mit Wasser, und, siehe da, im Nu wurde eine kleine Stelle ganz blutleer, weisslich gerunzelt und hart. Ich vertauschte darauf die eine Nadel mit einer Kupferplatte von circa 1″ Durchmesser und legte dieselbe mit der ganzen Fläche auf eine benetzte Stelle, wieder mit demselben Erfolg; die ganze Stelle wurde sehr schnell weiss und höckerig. So ging es auch an allen andern Orten; reitzte ich eine nicht benetzte Stelle, so trat kein Erfolg ein, wurde sie befeuchtet, so erschien augenblicklich die Contraction. Wie R. Wagner, kann ich nach dem ganzen Ansehen der contrahirten Stellen nichts anderes glauben, als dass dieselben wirklich der Wirksamkeit der von mir beschriebenen glatten Muskeln, vorzüglich derjenigen in der Hülle der Milz, ihren Ursprung verdanken. — Diess ist der einzige gelungene Versuch, den ich aufzuweisen habe, indem ich auch wieder bei einem Hunde, Kaninchen, zwei Ochsen, einem Spanferkel und auch bei einem Hechte vergebens experimentirte. Jedoch sind diess mit Ausnahme des Hundes und des Spanferkels, Thiere, die in der Hülle der Milz keine Muskeln enthalten; der Hund war eben in Verdauung begriffen, während welcher auch Wagner keine Resultate sah, und was das Spanferkel anbelangt, so möchte es leicht sein, dass erwachsene Thiere bessere Resultate geben, da be-

kanntlich bei jungen Geschöpfen die Reizbarkeit der glatten Muskeln sehr bald erlischt. — Die menschliche Milz möchte wohl kaum contractil sein, denn in der Hülle besitzt dieselbe keine Muskeln und was ich früher im Innern derselben, jedoch nicht mit Bestimmtheit für solche erklärte, sind nach meinen neuesten Untersuchungen (Todd's Cyclopaedia of Anatomy, Tom IV., Article Spleen) Elementartheile von sehr zweifelhafter Natur, und kaum Muskeln.

b) Lederhaut. Als ich in Gegenwart von Dr. Leydig, Dr. H. Müller und J. Czermak vergeblich an der Milz des erwähnten Sus scrofa experimentirt hatte, verfielen wir darauf, unsere eigenen Venen zu galvanisiren. Eine Vene des Handrückens von Dr. L. schien sich besonders gut dazu zu eignen, und in der That nach nicht gar langer Einwirkung des Apparates zog sich dieselbe denn auch zusammen, und entleerte ihr Blut so ziemlich. Dabei war aber ein unleidlicher nicht mehr auszuhaltender Schmerz entstanden. Da es gerade die Stelle war, wo der Stamm des Nervus radialis seine Theilung beginnt, so hatten wir diese im Verdacht, und mit Recht: denn als wir bei Dr. M. dieselbe Stelle erregten, entstand derselbe unbändige Schmerz, welcher dagegen nicht kam, wenn die Haut am Vorderarm über den Musc. Extensores radiales gereizt wurde. Hier zeigte sich dagegen eine andere Erscheinung, nämlich Contractionen einzelner Muskeln ganz für sich, je nach dem die Pole hier oder dort aufgesetzt wurden. Wir konnten den Flexor pollicis longus, die Extensores pollicis, den Abductor longus, Flexor carpi radialis, selbst den Palmaris brevis so ziemlich für sich, und zwar je nach der Einwirkung des Reizes in vorübergehende oder anhaltende Thätigkeit versetzen. Als wir nun so in

diesem, man möchte fast sagen Spiele, auch wieder einen Muskel von Dr. M. durch die Haut hindurch zur längeren Contraction gebracht hatten, fiel uns plötzlich die Veränderung der Haut an der gereizten Stelle in die Augen — wir sahen die schönste Cutis anserina, aber ganz local, auf einer kaum $1/2''$ grossen Stelle. Jetzt grosse Freude. Ich erinnerte mich meiner früheren Galvanisationsversuche der Lederhaut an einer amputirten Extremität, wo ich ebenfalls, in einem Falle, Contractionen gesehen zu haben glaubte (Zeitschr. f. wiss. Zool. von Siebold und Kölliker, Jahrg. I. pag. 259) und gleich wurde bei Dr. M. der Versuch an einer Stelle wiederholt, und siehe da, mit demselben eclatanten Erfolg; ebenso zeigte es sich auch an meinem Arm und denen von Dr. L. und J. Cz. in wohl 20 Versuchen, unter denen keiner fehlschlug. Beim Anstellen des Versuches nimmt man den einen Pol in die Hand, den andern legt man auf die zu untersuchende Stelle. Ist derselbe eine Nadel, so tritt, wenn dieselbe auf die trockene Haut nur aufgelegt wird, kein Resultat und auch kein Schmerz ein. Drückt man dagegen ihre Spitze an, so entsteht augenblicklich ein ganz penetranter, nahezu unausstehlicher Schmerz und zugleich kommt in einer halben Minute höchstens die schönste Gänsehaut, zuerst rings um die Nadel herum und allmälig in einem kleinen Kreise von beiläufig $1/4$, $1/2 — 1''$ Durchmesser, zum Vorschein. Nimmt man die obenerwähnte Kupferplatte, so bildet sich die Cutis anserina gleich in einer Kreisfläche von der Grösse der Platte und dehnt sich dann noch etwas weiter aus. Alle diese Wirkungen treten noch schneller ein, wenn die Haut etwas befeuchtet wird, und zwar ist es in diesem Falle nicht etwa die Kälte des Wassers, welche die Gänsehaut erzeugt, wie

eine Benetzung ohne Anwendung des Apparates zeigt, sondern die Electricität. — Diese ersten Versuche habe ich seither, sowohl bei den schon genannten Personen, als auch bei 5 andern wiederholt, und zwar auch am Oberarm, der Brust, dem Schenkel, immer mit demselben Resultate, ohne Ein Fehlschlagen, so, dass ich nicht zweifeln kann, dass die Erscheinung der Gänsehaut bei galvanischen Reizungen der Haut eine ganz constante Sache ist; doch zeigen sich bei Ausdehnung der Experimente noch einige Erscheinungen, die alle Berücksichtigung verdienen. Einmal waren nicht alle Individuen gleich reizbar, indem die Zusammenziehungen langsamer oder schneller, energischer oder minder energisch, mehr oder weniger ausgebreitet, auftraten. Dann sah ich bei 2 Individuen bei Application der Nadel am Vorderarme totale Gänsehaut an beiden Armen (und wahrscheinlich auch am übrigen Körper) entstehen. Offenbar war diess eine Folge der Aufregung der Centralorgane, eine Reflexerscheinung, denn es waren die betreffenden Individuen solche, die noch nie electrisirt worden waren, welche meine Deutung am besten dadurch als richtig sich ergibt, dass beim zweiten oder dritten Versuch mit der Gewöhnung an den Schmerz, auch die allgemeine Wirkung ausblieb, und wie bei uns Andern nur locale Cutis anserina sich bildete. Endlich mag auch nicht vergessen werden, dass bei jedem Galvanisiren einer Hautstelle dieselbe in der kürzesten Zeit, fast mit dem Eintreten der Hautcontractionen oder gleich nachher sich röthete, eine Erscheinung, für die es nahe liegt, den Grund in einer antagonistischen Erweiterung der Gefässe (kleiner Arterien und Venen der Cutis) zu suchen.

(Der Schluss folgt in der nächsten Nummer.)

Somit wäre auch die Lederhaut, oder besser gesagt, die Gegend der Haarbälge, denn nur hier ist Contraction, durch Galvanismus zur Zusammenziehung zu bringen, und kommen die kleinen, von mir beschriebenen glatten Muskelbündel an den Haarbälgen zur Geltung, eine Thatsache, die mir physiologisch wichtig genug scheint, da das contractile Bindegewebe, wenn nicht bei der Lederhaut, sicherlich keinen Zufluchtsort mehr findet, indem ihm auch die Iris durch E. Webers Experimente abgeschnitten ist. Die beobachteten ganz localen Contractionen, ohne irgend welche Theilnahme selbst der nächsten Partien, entstehen offenbar direkt als Folge des Reizes, wie wenn z. B. die Warze durch mechanische Eingriffe sich erhebt oder Blutgefässe local sich einschnüren, wobei die schwierige Frage über die Betheiligung der Nerven nicht entschieden werden soll. Für Wirkung von Reflexen kann ich dieselben nicht halten, doch will ich bei nächster Gelegenheit an einem amputirten Gliede die Sache zur Entscheidung zu bringen suchen. Cutis anserina entsteht allerdings auch, aber nie local durch Reflexe. J. Czermak theilte mir mit, dass Dr. Frantzius in Breslau gefunden habe, dass, wenn man sich an der Schulterblattgegend durch Kratzen reize, urplötzlich eine Gänsehaut an dem ganzen gleichseitigen Arme entstehe, ebenso am ganzen Schenkel, wenn man die Haut am Hüftbeinkamm irritirt, was, wie die vorhin erwähnten 2 Fälle, nicht anders, als durch Betheiligung der Centralorgane zu erklären ist. J. Czermak fand dieses an sich bestätigt, wie ich selbst sah, und ebenso Dr. Leydig; Dr. Müller und ich dagegen waren bei diesem Experiment vollkommen unglücklich. — Durch mechanische Reize waren wir nicht im Stande locale Cutis anserina hervorzurufen und es stellen sich daher als ihre Erreger dar:

1) Direkte Einwirkung auf die Haut (Kälte und Galvanismus).

2) Direkte Einwirkung auf die Centralorgane (Furcht, Schrecken).

3) Indirekte solche Einflüsse vermittelt die galvanische oder mechanische Reizung der Haut.

c) Areola. Auch hier bringt der galvanische Reiz Contractionen hervor. Zwar sind an diesem Orte der fast unerträglichen Schmerzen wegen Resultate viel schwieriger zu erzielen als anderwärts an der Haut, doch habe ich bei 3 Individuen, an denen ich bisher den Versuch anzustellen Gelegenheit hatte, wenn auch nicht eine totale Erhebung der Warze, doch ein theilweises Hervortreten derselben und ganz bestimmte Zusammenziehungen eines Theiles der Areola ($1/3$ oder der Hälfte desselben) gesehen. Ich liess in diesen Fällen den einen Pol in die Hand nehmen und setzte den andern (eine Nadel) an den befeuchteten Rand der Areola. Schnell entstand hierauf das bekannte Hervortreten der Haut an den benachbarten Haarbalgmündungen, das sich Aufrichten der Haare (Cutis anserina) und etwas langsamer eine namentlich in 2 Fällen sehr deutliche halbseitige Runzelung des Hofes sammt einer Verringerung der zusammengezogenen Stelle an Umfang, und einem einseitigen Hervortreten der Warze. Eine totale Erhebung derselben (durch gänzliche Contraction des Hofes) liesse sich gewiss durch abwechselndes Aufsetzen der Nadel an 2 oder 3 Stellen, vielleicht auch durch Application beider Pole, erzielen. –

Mithin sind auch die von mir entdeckten gelblichen Faserbündel der Areola durch Galvanismus zur Contraction zu bringen, was als vollgültiger Beweis für meine Deutung derselben als glatter Muskeln gelten kann. Dieselben scheinen sich physiologisch den kleinen

glatten Muskelbündeln an den Haarbälgen ganz gleich zu verhalten, nur dass sie auch durch direkte mechanische Einwirkungen sich in Thätigkeit setzen lassen.

d) Schwimmblase. Herr J. Czermak fand schon vor einem Jahre bei Untersuchung der Schwimmblase des Hechtes verästelte Nervenprimitivröhren. Um zu erfahren, ob dieselben sensible oder motorische sind, galvanisirte er das Organ, und siehe, dasselbe contrahirte sich sehr lebhaft. Nun zeigte sich bei der microscopischen Untersuchung eine Faserschicht, die offenbar aus glatten Muskelfasern und zwar, isolirten Faserzellen bestand, wovon ich mich selbst neulich überzeugte. Daraufhin nahm Hr. Czermak auch hier mehrere andere Fische vor, und fand bei Experimenten mit galvanischer Reizung, an denen ich mich ebenfalls betheiligte, dass auch die hintern Schwimmblasen von Chondrostoma nasus, Abramis brama, Cyprinus carpio, Barbus vulgaris, sehr deutlich und lebhaft contractil sind. In der That zeigten auch die Blasen der 3 erstgenannten Fische 2 gerade oder spiralig gedrehte, starke Bänder queerverlaufender, glatter Muskeln, und auch die Barbe zartere Muskelfasern in continuirlicher Schicht. Die Bedeutung dieser Thatsache ergibt sich einfach, wenn man bedenkt, dass der Hecht und die genannten Cyprinoiden einen Ausführungsgang der Schwimmblase in den Darm besitzen und durch denselben Luft aus der Blase austreiben können. Die vordere Blase der Cyprinoiden fand Hr. Czermak nicht contractil.

6. *Ueber das Wachsthum der Knochen in die Dicke, da wo Sehnen an sie sich einpflanzen.*

Bisher nahm man allgemein an, dass das Periost alle Theile der Knochen überziehe, mit Ausnahme der überknorpelten Enden. Dem ist aber nicht so. Es gibt sehr viele Stellen, wo Sehnen direkt an den Knochen an-

stossen und an seine Rauhigkeit sich ansetzen, ohne dass eine Spur von Periost vorhanden wäre. So z. B. an der Achillessehne, den Sehnen des Quadriceps Latissimus, Pectoralis, Biceps brachii, Brachialis internus, Deltoideus, Gluteus medius, Adductor magnus, etc. Da hier die Sehnenfasern bis an den Knochen gehen, und dieses schon bei Embryonen so ist, so frägt sich, wie an diesen Stellen der Knochen wächst. Ich habe nun gefunden, dass an allen diesen Orten bei jungen Thieren der Theil der Fasern, der unmittelbar an den Knochen stösst, eine faserknorpelige Natur hat, d. h. viele Knorpelzellen in einem vom Bindegewebe etwas abweichenden Fasergewebe enthält, und dass dieser Faserknorpel ossificirt, was sich z. B. an den Knochenzellen die er einschliesst, nicht schwer nachweisen lässt, indem ihre Umwandlung in Knochenkörperchen ganz deutlich ist. Auch bei Erwachsenen finden sich noch Knorpelzellen an den Einpflanzungsstellen der Sehnen. — Wie die Sehnen, verhalten sich auch viele Bänder, die direkt an Knochen sich anhaften, so das Lig. patellae, calcaneo-cuboideum, etc. Auch hier fehlt das Periost, auch hier ist Faserknorpel bei jungen Individuen da, auch ein Rest von Knorpelzellen bei Erwachsenen.
